

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-353830

(43)Date of publication of application : 06.12.2002

(51)Int.Cl.

H04B 1/16

H04B 1/10

(21)Application number : 2001-154848

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 24.05.2001

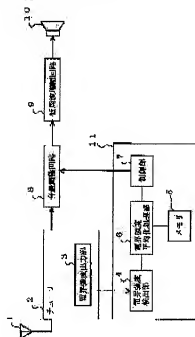
(72)Inventor : MIKI TOMOYUKI

## (54) AM RADIO RECEIVER AND ITS AGC CHARACTERISTIC CORRECTION METHOD

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an AM radio receiver that conducts correction so as to make a level of a desired signal constant and does not respond to temporary electric field fluctuations while a noise is small in order to prevent the desired signal component from being deteriorated when the electric field strength is deteriorated.

**SOLUTION:** The receiver detects an electric field strength of a received AM radio broadcast signal, calculates a mean value of the detected electric field strength for each prescribed period, decides a correction amount of sound output with respect to the averaged electric field strength and changes the sound output depending on the correction amount.



## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]AM radio receiving set comprising:

A field intensity detection means to detect field intensity of a received AM radio broadcast signal.  
A control means which determines a correction amount of voice response to a field intensity equalization means to calculate average value for every fixed time of detected field intensity, and equalized field strength information and to which voice response is changed according to the correction amount.

[Claim 2]AM radio receiving set, wherein the above-mentioned control means controls voice response in claim 1 according to field intensity which a field intensity detection means detected at the time of channel selection operation [Claim 3]AM radio receiving set using DSP as the above-mentioned control means in claim 1.

[Claim 4]In an AGC characteristic correction method of AM radio receiving set which gave the AGC characteristic which reduces a detection output gain and prevents an increase in a noise as field intensity of a received AM radio broadcast signal becomes weak, An AGC characteristic correction method of AM radio receiving set which calculates average value of field intensity of the above-mentioned input signal for every fixed time, and is characterized by having determined a correction amount of voice response to equalized field strength information, and changing voice response according to the above-mentioned correction amount, and amending the above-mentioned AGC characteristic.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JO and INPT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely

2. ~~There is~~ shows the word which can not be translated

3) In the drawings, any words are not translated

## DETAILED DESCRIPTION

## [Detailed Description of the Invention]

[Field of the Invention] Especially this invention relates to an improvement of the AGC characteristic at the time of weak-electric-current community signal reception in AM radio receiving sets for mount etc.

[Description of the Prior Art] In the conventional radio receiving set for mount, since receiving field intensity changes with a unit, when field intensity falls, the S/N characteristic of a receiver gets worse and the noise level in an input signal increases. Then, in order to reduce a jarring noise when such field intensity is weak, if field intensity becomes weak, the gain of a detection output will be dropped on a tuner, and the AGC characteristic which prevents the increase in a noise is given.

[0003]As shown, for example in JP-3-120139.U, in order to prevent the gain of a detection output from falling gradually with the fall of field intensity, there are some which amend electronic volume directly by a field intensity signal, but, it reacts also to a temporary electric field change by a noise, and has become a cause of wanderage of a sound.

[Problem(s) to be Solved by the Invention]It aims at providing an AM radio receiving set which amends so that the level of a desired signal may become fixed while there are few noises and was kept from answering a temporary electric field change, and the AGC characteristic correction method for the same, in order that this invention may prevent the fall of a desired signal ingredient when field intensity falls.

[Means for Solving the Problem] In order to attain an aforementioned problem, AM radio receiving set of this invention, A field intensity detection means to detect field intensity of a received AM radio broadcast signal, A correction amount of voice response to a field intensity equalization means to calculate average value for every fixed time of detected field intensity, and equalized field strength information was decided, and this a control means to which that voice response is charged according to the correction amount, A control means controls voice response according to field intensity which a field intensity detection means detected at the time of channel selection operation, DSP is used as a control means.

[0006] In an AGC characteristic correction method of AM radio receiving set, which gave the AGC characteristic which reduces a detection output gain and prevents an increase in a noise as field intensity of a received AM radio broadcast signal becomes weak. Calculate average value of field intensity of the above-mentioned input signal for every fixed time, and a correction amount of voice response is determined to equalized field strength information, and voice response is changed according to the above-mentioned correction amount, and the above-mentioned AGC characteristic is amended.

[Embedment of the Invention] Embodiment 1, shown in FIG. 1, is a block diagram of the AM radio receiver for the purpose of an embodiment of the invention is shown. The tuner section 11 receives a receiving antenna and 2 outputs an intermediate frequency wave, and outputs an audio signal in a figure, the field intensity outputting part to which 3 outputs the average field intensity and the average field intensity outputting part to which 4 outputs the average field intensity. The average field intensity outputting part 4 outputs the average field intensity to the receiving field intensity. The field intensity detector which 5 amplifies the average field intensity to a constant level, and detects the field intensity. The memory part which memorizes the S meter voltage data which 6 sampled one by one, the field intensity equalizing processing part which 7 calculates the arithmetic average for every fixed time of the S meter voltage data memorized by the memory part, and outputs the average field strength information SX. The control section which 8 determines volume and the correction amount of tone quality corresponding to the average field strength information SX, the

adjusting section to which 8 adjusts the volume and tone quality of an audio signal with the control signal of the control section 7, the low frequency wave amplifying circuit where 9 amplifies an audio signal, and 10 are speakers. The field intensity detector 4, the memory part 5, the field intensity equalizing processing part 6, and the control section 7 are contained in the microcomputer 11.

[0008] Since there are few noises outputted from the tuner 2 when the field intensity of the electric wave received with the antenna 1 is high enough, the audio signal detected with the tuner 2 is inputted into the volume control circuit 8, and is adjusted to the volume of hope, and tone quality, and is inputted into the low frequency wave amplifying circuit 9. The audio signal amplified in the low frequency wave amplifying circuit 9 is outputted from the speaker 10.

Intensities of the voice response from a tuner declines with the field intensity equalizing processing part 6, and the average field strength information  $S_v$  is acquired. The correction amount  $S_v$  is determined by the control section 7, the volume control circuit 8 is controlled according to this correction amount, volume is raised, and the fall of a desired signal

is controlled.

[0010] While controlling the volume control circuit 8 and lowering volume since the noise component of the voice response from a tuner increases when field intensity has furthermore fallen, a jarring noise is mitigable by adjusting in low-pass and the direction which lowers the tone quality of a high region.

[0001] Drawing 2 is a flow chart for explaining the control action by the microcomputer 11, samples the S meter voltage outputted from the field intensity outputting part 3 in the tuner 2 in Step S1 100 ms of a constant interval, for example, every, and incorporates it into the field intensity detector 4 in the microcomputer 11. Next, in Step S2, the sampled S meter voltage is memorized to the memory part 5 one by one. And in Step S3, it judges whether fixed time (for example, 16 samples) necessary for a period auto

and when it passes, the arithmetic mean of the S meter voltage memorized by S2 in step S4 is calculated, and the average field strength information Sv for every fixed time is acquired. Furthermore in Step S5, the correction amount of the volume and tone quality over the field strength information Sv acquired by S4 is

computed from the table stored in the control section 7. For example, it is made to change in volume of 0.5 dB for every electric field dBmV as a correction amount in this case. And the volume control circuit 8 is controlled corresponding to the correction amount calculated by S5 in Step S6 according to the computed correction amount when volume and tone quality needed to be amended.

[0022] When the field intensity of the electric wave received with the antenna 1 by performing such control is high enough, while the volume control circuit 7 performs the volume of a user's hope, and tone control, field intensity controls the volume control circuit 8 by the state of falling a listening according to the

average value of the field intensity detected by the field intensity detector 4, and it can control the fall of a desired signal. That is, as shown in the AGC characteristic figure of drawing 3, also in the state where a tuner output falls to noise component N not having increased so much yet like Sa, a stable output, like Sb

with the AGC characteristic of a tuner, it becomes possible to prevent a desired signal falling, and the AGC characteristic can be improved. The characteristic which is essential to hear it can be improved by lowering a sound level steeply with the increase in a noise, without a desired signal falling by this improvement, even if field intensity falls. In that case, by controlling by the average value of the field intensity of fixed time, the reaction to the fall of temporary field intensity can be eliminated, and the characteristic which is easier to hear it can be obtained.

[0017] Since a control means controls voice response according to the field intensity which the field intensity detection means detected at the time of channel selection operation, when it changes to an other station, the equalizing processing by a field intensity equalization means is passed, and there can be no audibility top sense of incongruity. Fine control is attained by using DSP as a control means, without adding a complicated circuit.

[0018] In the AGC characteristic correction method of AM radio receiving set which gave the AGC characteristic which reduces the gain of a detection output and prevents the increase in a noise as the field intensity of the received AM radio broadcast signal becomes weak. Calculate the average value of the field intensity of the above-mentioned input signal for every fixed time, and determine the correction value of the AGC characteristic according to the average value. By changing the response characteristic of the above-mentioned correction amount, and according to the above-mentioned AGC characteristic according to field intensity, volume is raised also in the state where field intensity falls a little and the voice response from a tuner declines with the AGC characteristic of a tuner, and the fall of a desired signal can be controlled in it.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]The block diagram of AM radio receiving set for mount in which Embodiment 1 of this invention is shown.

[Drawing 2]The flow chart explaining operation of this invention.

[Drawing 3]The AGC characteristic figure for explaining the effect by this invention.

[Description of Notations]

1 Antenna

2 Tuner

3 Field intensity outputting part

4 Field intensity detector

5 Memory part

6 Field intensity equalizing processing part

7 Control section

8 Volume control circuit

9 Low frequency wave amplifying circuit

10 Speaker

11 Microcomputer

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-353830

(P2002-353830A)

(43) 公開日 平成14年12月6日 (2002.12.6)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	チーフ・ド (参考)
H 0 4 B	1/16	H 0 4 B	R 5 K 0 5 2
	1/10		F 5 K 0 6 1
			L

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 4 頁)

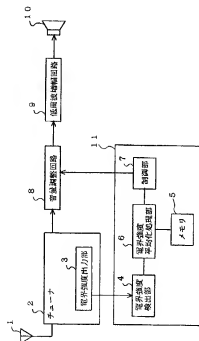
(21) 出願番号	特願2001-154848(P2001-154848)	(71) 出願人	00006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
(22) 出願日	平成13年5月24日 (2001.5.24)	(72) 発明者	三木 智之 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三 菱電機株式会社内
		(74) 代理人	100073759 弁理士 大岩 増雄 (外3名)
		Fターム (参考)	5K052 AA01 BB04 DD04 EE13 EE32 FF33 GG57 5K061 AA10 BB03 CC52 JJ06 JJ07

(54) 【発明の名称】 AMラジオ受信装置およびそのAGC特性補正方法

(57) 【要約】

【課題】 AMラジオ受信装置において、電界強度が低下したときの希望信号成分の低下を防ぐため、ノイズの少ない間は希望信号のレベルが一定になるよう補正を行い、また一時的な電界変動には応答しない。

【解決手段】 受信したAMラジオ放送信号の電界強度を検出し、検出した電界強度の一定期間毎の平均値を演算するとともに、平均化した電界強度に対して音声出力の補正量を決め、その補正量に応じて音声出力を変化させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 受信したAMラジオ放送信号の電界強度を検出する電界強度検出手段と、検出した電界強度の一定期間毎の平均値を演算する電界強度平均化手段、および平均化した電界強度情報に対する音声出力の補正量を決め、その補正量に応じて音声出力を変化させる制御手段を備えたことを特徴とするAMラジオ受信装置。

【請求項2】 請求項1において、上記制御手段は、選局操作時には、電界強度検出手段の検出した電界強度に応じて音声出力を制御することを特徴とするAMラジオ受信装置

【請求項3】 請求項1において、上記制御手段としてDSPを用いたことを特徴とするAMラジオ受信装置。

【請求項4】 受信したAMラジオ放送信号の電界強度が弱くなるに従って検波出力ゲインを低下させノイズの増加を防ぐようなAGC特性を持たせたAMラジオ受信装置のAGC特性補正方法において、一定期間毎に上記受信信号の電界強度の平均値を演算し、平均化した電界強度情報に対する音声出力の補正量を決定すると共に、上記補正量に応じて音声出力を変化させ上記AGC特性を補正するようにしたことを特徴とするAMラジオ受信装置のAGC特性補正方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、車載用等のAMラジオ受信装置において、特に弱電界信号受信時におけるAGC特性の改善に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の車載用ラジオ受信装置では、走行に伴って受信電界強度が変化するため、電界強度が低下したときには、受信機のス/ノ特性が悪化して受信信号中の雑音レベルが増加する。そこで、このような電界強度が弱いときの耳障りなノイズを低減するために、電界強度が弱くなるとチューナで検波出力のゲインを落とし、ノイズの増加を防ぐようなAGC特性を持たせている。

【0003】 また、例えば実開平3-120139号公報に示されるように、電界強度の低下に伴い、徐々に検波出力のゲインが下がるのを防止するため、電界強度信号で直接、電子ボリュームを補正するものもあるが、ノイズの多い一時的な電界変動にも反応し、音のふらつきの原因となっている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 この発明は電界強度が低下したときの希望信号成分の低下を防ぐため、ノイズの少ない希望信号のレベルが一定になるよう補正を行い、また一時的な電界変動には応答しないようにしたAMラジオ受信装置及びそのAGC特性補正方法を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 上記課題を達成するため、この発明のAMラジオ受信装置は、受信したAMラジオ放送信号の電界強度を検出する電界強度検出手段と、検出した電界強度の一定期間毎の平均値を計算する電界強度平均化手段、および平均化した電界強度情報に対する音声出力の補正量を決め、その補正量に応じて音声出力を変化させる制御手段を備えている。また、制御手段は、選局操作時には、電界強度検出手段の検出した電界強度に応じて音声出力を制御する。さらに、制御手段としてDSPを用いる。

【0006】 また、受信したAMラジオ放送信号の電界強度が弱くなるに従って検波出力ゲインを低下させノイズの増加を防ぐようなAGC特性を持たせたAMラジオ受信装置のAGC特性補正方法において、一定期間毎に上記受信信号の電界強度の平均値を演算し、平均化した電界強度情報に対して音声出力の補正量を決定すると共に、上記補正量に応じて音声出力を変化させ上記AGC特性を補正する。

## 【0007】

【発明の実施の形態】 実施の形態1. 図1はこの発明の一実施形態を示す車載用AMラジオ受信機のブロック図である。図において、1は受信アンテナ、2はAMラジオ放送電波を受信し音声信号を出力するチューナ部、3は受信電界強度に比例した直流電圧（Sメータ電圧）を出力する電界強度出力部、4は前記Sメータ電圧を一定周期でサンプリングし、電界強度を検知する電界強度検出部、5はサンプリングしたSメータ電圧データを逐次記憶するメモリ部、6はメモリ部5に記憶されたSメータ電圧データの一定期間毎の相加平均を演算し平均電界強度情報Svを出力する電界強度平均化処理部、7は平均電界強度情報Svに対応して音量及び音質の補正量を決定する制御部、8は制御部7の制御信号によって音声信号の音量及び音質を調整する音量調整部、9は音声信号を増幅する低周波増幅回路、10はスピーカである。なお、電界強度検出部4、メモリ部5、電界強度平均化処理部6及び制御部7はマイクロコンピュータ11内に含まれる。

【0008】 アンテナ1で受信している電波の電界強度が十分高いときには、チューナ2から出力されるノイズが少ないため、チューナ2で検波された音声信号は音量調整回路8に入力され、希望の音量、音質に調整され、低周波増幅回路9に入力される。低周波増幅回路9で増幅された音声信号が、スピーカ10から出力される。

【0009】 一方、電界強度がやや低下しチューナ2のAGC特性によりチューナからの音声出力が低下して行く状態においては、電界強度検出部4でサンプリングした電界強度を、電界強度平均化処理部6で相加平均して平均電界強度情報Svを得、制御部7で平均電界強度情報Svに基づいた音声出力の補正量を決定し、この補正量に応じて音量調整回路8を制御し音量を上げ希望信号

3

の低下を抑制する。

【0010】さらに電界強度が低下してきた場合には、チューナからの音声出力のノイズ成分が増加するため、音量調整回路 8 を制御し音量を下げるのと同時に、低域、高域の音質を下げる方向に調整することにより、耳障りなノイズを軽減できる。

【0011】図 2 はマイクロコンピュータ 11 による制御動作を説明するためのフローチャートで、ステップ S1 においてチューナ 2 内の電界強度検出部 3 から出力された S メータ電圧を一定間隔、例えば 100 ms 毎にサンプリングしてマイコン 11 内の電界強度検出部 4 に取り込む。次にステップ S2 において、サンプリングされた S メータ電圧を逐次メモリ部 5 に記憶する。そしてステップ S3 において、一定期間（例えばサンプリング 16 回相当分）経過したかどうかを判定し、経過した場合、ステップ S4 において S2 で記憶された S メータ電圧の相加平均値を演算し、一定時間毎の平均電界強度情報 Sv を得る。さらにステップ S5 においては、S4 で得られた電界強度情報 Sv に対する音量・音質の補正量を制御部 7 に格納されたテーブルから算出する。この場合の補正量としては、例えば電界 1 dB $\mu$ V 毎に音量 0.5 dB 単位で変化させる。そして、算出された補正量に応じて音量・音質の補正が必要な場合にはステップ S6 において S5 で求めた補正量に対応して音量調整回路 8 を制御する。

【0012】このような制御を行うことにより、アンテナ 1 で受信している電波の電界強度が十分高いときには、音量調整回路 7 はユーザの希望の音量、音質調整を行う一方、電界強度がやや低下してくる状態では、電界強度検出部 4 で検出した電界強度の平均値に応じて、音量調整回路 8 を制御し希望信号の低下が抑制できる。すなわち、図 3 の AGC 特性図に示すように、まだノイズ成分 N がそれほど増えていないのに S a のようにチューナ出力が低下する状態においても、図 3 の S b のような安定した出力を等価的に得ることができる。

【0013】しかも、メモリ部 5 に記憶された電界強度情報を利用して、一定期間毎の電界強度の平均値を基に制御を行っているので、電界強度の判定に時定数を持たせることができ、ノイズによる一時的な電界変動などには反応せず、音のふらつきを防ぐことができる。

【0014】なお、他局切替時すなわち選局操作を行い受信局が変わった場合には、電界が大きく急変する可能性があるため、この場合には図 2 の S7 に示すように、電界強度平均化処理部 6 による平均化処理をパスして電界強度の平均化処理によらず、制御部 7 はステップ S14 で検出した電界強度に応じて所定の音量及び音質の補正量だけ音声調整回路 8 の補正を行う。

【0015】また、上記音量及び音質の補正に DSP (Digital Signal Processor) を用いた場合には、複雑な回路を追加することなく実現でき、電界強度に応じ

4

て細かく補正量を設定するなど細かい制御が可能となる。

【0016】

【発明の効果】以上のように、この発明の AM ラジオ受信装置は、受信した AM ラジオ放送信号の電界強度を検出する電界強度検出手段と、検出した電界強度の一定期間毎の平均値を演算する電界強度平均化手段、および平均化した電界強度に対して音声出力の補正量を決め、その補正量に応じて音声出力を変化させる制御手段を備えることにより、チューナの AGC 特性によりノイズが増加する前に希望信号が低下することを防ぐことが可能となり、AGC 特性を改善することができる。この改善により、電界強度が低下しても希望信号が低下することなく、ノイズの増加に伴い急峻に音声レベルを下げることで、より聞きやすい特性を作ることができる。その際、一定期間の電界強度の平均値で制御することにより、一時的な電界強度の低下への反応をなくし、より聴きやすい特性を得ることができる。

【0017】また、制御手段は、選局操作時には、電界強度検出手段の検出した電界強度に応じて音声出力を制御するので、他局に切替えた場合には、電界強度平均化手段による平均化処理をパスして聴感上違和感のないようにすることができる。さらに、制御手段として DSP を用いることにより、複雑な回路を追加することなく細かい制御が可能となる。

【0018】また、受信した AM ラジオ放送信号の電界強度が弱くなるに従って検出力のゲインを低下させノイズの増加を防ぐような AGC 特性を持たせた AM ラジオ受信装置の AGC 特性補正方法において、一定期間毎に上記受信信号の電界強度の平均値を演算し、平均化した電界強度に対する音声出力の補正量を決定すると共に、上記補正量に応じて音声出力を変化させ上記 AGC 特性を補正することにより、電界強度がやや低下しチューナの AGC 特性によりチューナからの音声出力が低下してくる状態でも、電界強度に応じて音量を上げ希望信号の低下を抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の実施形態 1 を示す車載用 AM ラジオ受信装置のブロック図。

【図 2】この発明の動作を説明するフローチャート。

【図 3】この発明による効果を説明するための AGC 特性図。

【符号の説明】

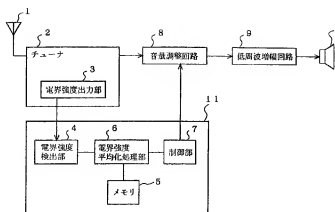
- 1 アンテナ
- 2 チューナ
- 3 電界強度検出部
- 4 電界強度検出部
- 5 メモリ部
- 6 電界強度平均化処理部
- 7 制御部



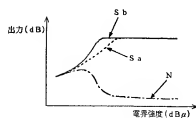
- 8 音量調整回路  
9 低周波増幅回路

- 10 スピーカー  
11 マイクロコンピュータ

【図1】



【図3】



【図2】

